

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-083734

(43)Date of publication of application : 28.03.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

G02B 27/00

G03B 27/54

G06T 1/00

(21)Application number : 07-230100

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 07.09.1995

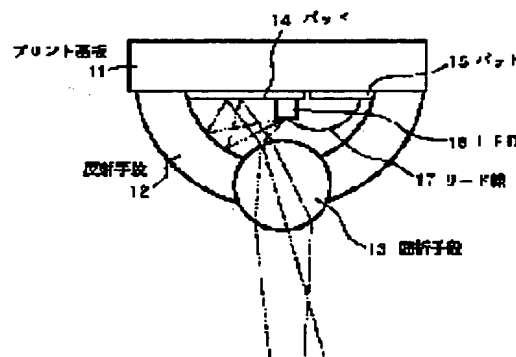
(72)Inventor : FUJIEDA ICHIRO

## (54) LINEAR LIGHT SOURCE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a light source in the thickness direction by covering a recess face shaped reflection means and eliminating the limit of the arrangement of a reflection frame and a light emitting element.

SOLUTION: This linear light source is composed of a printed board 11, plural solid form light emitting diodes (LED) 16 which are linearly provided on the printed board 11, a reflection means 12 provided to cover the LED 16 on the printed board 11 and a round bar-shaped refracting means 13 mounted on the center part of the reflection part 12. Therefore, the part of the light radiated in all the directions from the bonding surface of the LED 16 is directly made incident on the refracting means 13, and is collected to some degree and an original is irradiated with the light. After other part of the light radiated in all the directions from the bonding surface of the LED 16 is reflected by the reflection means 12, the light is reflected again on the pads 14 and 15 on the printed board 11, the optical path is changed, the light is made incident on refracting means 13 and light the original is irradiated the original.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2785758

[Date of registration] 29.05.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-83734

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/04	1 0 1		H 0 4 N 1/04	1 0 1
G 0 2 B 27/00			G 0 3 B 27/54	A
G 0 3 B 27/54			G 0 2 B 27/00	V
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/64	3 2 0 F

審査請求 有 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平7-230100

(22)出願日 平成7年(1995)9月7日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 藤枝 一郎

東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 松浦 兼行

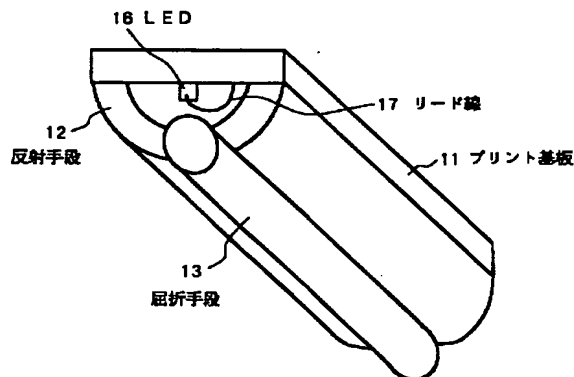
#### (54)【発明の名称】 線状光源

#### (57)【要約】

【課題】 隣り合う2つの反射枠のLED側の分離幅をLEDの幅以上には狭くできないという構成上の制約があるため、利用できる棒状レンズのサイズに最小値があり、設計の自由度が小さく、小型化が困難である。

【解決手段】 プリント基板11上に線状に複数個のLED16が設けられている。反射手段12は反射面である内側曲面により離間して覆うようにプリント基板11上に設けられている。屈折手段13は反射手段12の一部に形成された開口に固定支持され、LED16からの光が直接入射されてある程度集光され、また、上記光の他の一部は、反射手段12で反射された後、プリント基板11上のパッドで再び反射されて光路が変えられて屈折手段13に入射される。従って、反射手段12とパッドとの間での多重反射の結果、屈折手段13に入射される光量が増加され、光利用率を犠牲にすることなく線状光源の小型化を実現できる。

本発明の第1の実施の形態の斜視図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に直線状に複数配列された発光素子と、

前記基板上に設けられた反射層と、

前記発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うように前記基板上に設けられた、該内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と、

前記反射手段の一部に形成された開口に固定支持され、前記発光素子から発光された光が直接に入射されると共に、前記反射手段及び反射層で反射された光が入射され、これらの光を一定距離離れた位置の線状の照射領域に集光照射する屈折手段とを有することを特徴とする線状光源。

【請求項 2】 前記基板はプリント基板であり、前記反射層は前記複数の発光素子のそれぞれが搭載された第 1 のパッドと、前記発光素子にリード線を介して接続される第 2 のパッドからなることを特徴とする請求項 1 記載の線状光源。

【請求項 3】 透明基板上に複数配列された発光素子と、

前記発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うように前記透明基板上に設けられた、該内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と、

前記透明基板上の前記反射手段と反対側の面に設けられ、前記発光素子から発光されて前記透明基板を透過した光が入射され、この光を一定距離離れた位置の線状の照射領域に集光照射する屈折手段とを有することを特徴とする線状光源。

【請求項 4】 透明基板上に複数配列された発光素子と、

前記発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うと共に、該内側曲面の断面形状が楕円形でその焦点の一方に前記発光素子が配置されるように、前記透明基板上に設けられた集光手段とを有し、前記発光素子から発光され前記集光手段を介して前記透明基板を透過した光により、前記集光手段の前記内側曲面の楕円形の断面の焦点の他方の位置に線状の照射領域を形成することを特徴とする線状光源。

【請求項 5】 前記発光素子は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の線状光源。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は線状光源に係り、特にファクシミリやハンディスキヤナ等の画像入力装置に搭載される発光ダイオードによる線状光源に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ファクシミリやハンディスキヤナ等の画像入力装置に搭載される線状光源には、線状の領域を均一に効率良く照射することが要求され、そのために従来

2

よりチップ型発光ダイオードを線状に配列した構成の線状光源が知られている（特公平 3-40551 号公報）。

【0003】図 6 はこの従来の線状光源の一例の外観図、図 7 (A)、(B) は図 6 の A-A' 線、B-B' 線に沿う断面図をそれぞれ示す。図 6 及び図 7 において、線状光源は、プリント基板 1 と、プリント基板 1 の上に設けられた反射枠 2 と、反射枠 2 に取り付けられた棒状レンズ 3 と、プリント基板 1 の上に線状に配列されたチップ型の発光ダイオード (LED) 6 とから構成されている。LED 6 はリード線 7 に接続されている。

【0004】ここで、反射枠 2 は図 7 (B) に示すように断面が半円の曲面を有する形状以外に、図 8 (A) に示すような断面が斜めの傾斜を持つ平面形状や、図 8

(B) に示すような断面が楕円形の曲面を有する形状、図 8 (C) に示すような断面が放物線の曲面を有する形状などが従来より知られている（特開昭 59-143145 号公報）。

【0005】次に、図 6 乃至図 8 の従来の線状光源の動作について説明する。LED 6 から四方に放射された光の一部は、棒状レンズ 3 に直接入射してその進路を変えられ、棒状レンズ 3 から一定の距離の場所にある図 6 に示す原稿 5 の上に、幅の狭い線状の領域（光照射面 4）を照射する。また、LED 6 から四方に放射された光の一部は、図 8 に示すように、反射枠 2 で反射された後に、同様に棒状レンズ 3 に入射して光照射面 4 に達する。この場合、図 7 (B)、図 8 (B) 及び (C) に示すように、反射枠 2 を曲面状の反射面を有するように構成する方が、LED 6 から放射される光を効率良く集光することができる。

【0006】ここで、通常、ファクシミリやハンディスキヤナ等の画像入力装置に搭載する線状光源は、4 mm ~ 5 mm 程度離れた位置に、幅 1 mm 程度の光照射面 4 を形成するように設計されている。LED 6 は一辺が 0.3 mm 程度の立方体状のチップ型が使用され、直径 4 mm ~ 5 mm 程度の棒状レンズ 3 と組み合わせられて使用される。従って、線状光源全体の厚さは、6 mm ~ 8 mm 程度、線状光源から光照射領域までの全長は 10 mm ~ 13 mm 程度になる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ファクシミリやハンディスキヤナ等の画像入力装置の更なる小型化のためには、これに搭載される線状光源自体の大きさを小さくすると共に、線状光源からより近い場所をより狭い幅で照射する必要がある。しかるに、図 6 及び図 7 に示した従来の線状光源では、棒状レンズ 3 の直径と、隣り合う 2 つの反射枠 2 の間の距離をそれぞれ小さくすることで、直接棒状レンズ 3 に入射する光を狭い領域に集光させることはできるが、反射枠 2 で反射された光は別の場所に集められるので、光の利用効率が悪くなる。

3

【0008】仮に、棒状レンズ3と反射枠2を相似的に小さくすると、光の利用効率を犠牲にすることなく線状光源の小型化をある程度実現することはできる。しかし、隣り合う2つの反射枠2のLED6側の分離幅をLED6の幅以上には狭くできないという構成上の制約があるため、利用できる棒状レンズ3のサイズに最小値があり、最小値以下にはできない。

【0009】このように、従来の線状光源では、設計の自由度が小さいという課題がある。例えば、線状光源から1mm~2mm程度離れた場所に1mm以下の幅で照射する線状光源を、厚さ5mm以下で実現することは困難である。以上説明したように、従来の線状光源は、使用する棒状レンズ3のサイズに制約があるため、十分な小型化が困難である。

【0010】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、反射枠と発光ダイオードの配置に係る構成上の制約を解消し、より小型な形状の線状光源を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明の他の目的は、光の利用効率の高い線状光源を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は基板上に直線状に複数配列された発光素子と、基板上に設けられた反射層と、発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うように基板上に設けられた、内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と、反射手段の一部に形成された開口に固定支持され、発光素子から発光された光が直接に入射されると共に、反射手段及び反射層で反射された光が入射され、これらの光を一定距離離れた位置の線状の照射領域に集光照射する屈折手段とを具備する構成としたものである。

【0013】また、本発明は上記の目的を達成するため、透明基板上に複数配列された発光素子と、発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うように透明基板上に設けられた、内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と、透明基板上の前記反射手段と反対側の面に設けられ、発光素子から発光されて透明基板を透過した光が入射され、この光を一定距離離れた位置の線状の照射領域に集光照射する屈折手段とを具備する構成としたものである。

【0014】更に、本発明は、上記の透明基板上の反射手段及び屈折手段に代えて、発光素子を反射面である内側曲面により離間して覆うと共に、内側曲面の断面形状が楕円形でその焦点の一方に前記発光素子が配置されるように、透明基板上に設けられた集光手段を設け、集光手段の内側曲面の楕円形の断面の焦点の他方の位置に線状の照射領域を形成するようにしたものである。

【0015】本発明では、内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段により発光素子を覆うようにしたため、反射枠に発光素子を搭載していた従来光源のような、反射枠

4

(反射手段)と発光素子の配置に関する構成上の制限を解消できる。

【0016】また、本発明では、発光素子から直接に屈折手段に入射する光の他に、発光素子を覆うように内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と反射層により多重反射された光も屈折手段に入射するため、屈折手段に入射する光量を増加することができる。

【0017】また、本発明では、透明基板上の複数の発光素子を、断面形状が凹面状の内側曲面により離間して覆う反射手段を透明基板上に設けるか、断面形状が楕円形状の内側曲面により離間して覆う集光手段を透明基板上に設けるようにしたため、反射枠に発光素子を搭載していた従来光源のような、反射枠(反射手段)と発光素子の配置に関する構成上の制限を解消できる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1において、線状光源は、プリント基板11と、プリント基板11上に線状に設けられた立方体状の複数の発光ダイオード(LED)16と、プリント基板11上にLED16をある距離離れて覆うように設けられた反射手段12と、反射手段12の中央部に取り付けられた丸棒状の屈折手段13とから構成されている。LED16はリード線17を介してプリント基板11に接続されている。

【0019】図2(A)はプリント基板11の平面図を示す。同図に示すように、プリント基板11の上には複数の第1のパッド14と複数の第2のパッド15とが互いに離間して規則的に配列されている。それぞれの第1のパッド14上に、かつ、プリント基板11の長手方向の線状にLED16が搭載されており、これらのLED16が第2のパッド15上に接続されている。ここで、第1のパッド14と第2のパッド15は、銀メッキ、半田メッキ等により、光の反射率が高く設定されているものとする。

【0020】図2(B)は反射手段12と屈折手段13とLED16等の位置関係を示す図1の断面図である。同図に示すように、中空半円筒状の反射手段12はプリント基板11上に搭載され、LED16に面する内側曲面の光の反射率が高く設定されている。反射手段12は中空半楕円状、半放物線状曲面あるいは平面状反射面を有する構成でもよい。なお、本明細書ではこれらの曲面を総称して凹面状というものとする。

【0021】また、この反射手段12は部分的に開口を有し、例えば棒状レンズのような屈折手段13を固定・支持する。屈折手段13の断面形状はこの実施の形態では円形であるが、円形に限定されるものではない。また、反射手段12と屈折手段13とを別々に作成して組み合わせたが、反射手段12と屈折手段13とを、光学プラスチック材料の射出成型等の工法で一体化して製造してもよい。

5

【0022】次に、この第1の実施の形態の動作について説明する。LED16のボンディング面から四方に放射された光の一部は、屈折手段13に直接入射されてある程度集光され、屈折手段13から一定の距離の場所にある原稿（図示せず）を照射する。また、LED16のボンディング面から四方に放射された光の他の一部は、反射手段12で反射された後、プリント基板11上のパッド14、15で再び反射されて光路が変えられて屈折手段13に入射され、これより前記原稿上に照射される。従って、反射手段12とパッド14及び15との間での多重反射の結果、屈折手段13に入射される光量が増加され、光利用率を犠牲にすることなく線状光源の小型化を実現できる。

【0023】次に、この第1の実施の形態の線状光源の照度について、図6に示した従来の線状光源の照度とを対比して図3と共に説明する。ここで、図6に示した従来の線状光源は、プリント基板1上に一辺約300 $\mu$ mの立方体状のLED（発光ピーク波長565nm）を2.8mmピッチで配列したものに、直径Dが4.4mmの棒状レンズ3を組み合わせて構成されている。

【0024】一方、図1の第1の実施の形態の線状光源では、上記従来の線状光源の棒状レンズ3と反射枠2とを取り除き、今回試作した光学系を装着して製作した。今回試作した光学系とは、半円筒状の反射枠に開口を設け、直径Dが2.0mmの円柱ガラスを組み合わせたものである。この反射枠は、ガス配管用の汎用チューブ（内径4.0mm、外径6.4mm）を縦に半分に切断し、円柱ガラスを固定する場所に開口を設けて試作した。

【0025】これらの2種類の線状光源からある距離H離れた場所に電荷転送素子（CCD）を用いた撮像素子を設置し、この撮像素子により撮像される光量分布を観察し、そのピーク光量のレンズ-CCD（撮像素子）間の距離依存性を調べた結果を示したのが図3である。

【0026】同図において、本実施の形態の線状光源の光量分布は黒丸で示し、図6の構造の線状光源の光量分布は白丸で示しており、距離Hが1.0mmにおいて本実施の形態の線状光源の方が、図6の従来の線状光源に比べて約2.4倍の光量が得られることがわかる。

【0027】レンズ（屈折手段13）に近い場所での照度増加は、レンズ直径Dが小さいことによる集光能力の向上と、反射構造による光線損失の低減による。また、照射幅は半値幅で3.2mmから0.6mmに狭くなった。更に、線状光源の厚さは従来の6.5mmから4.0mmに減少でき、厚さ方向の小型化が実現できた。

【0028】次に、本発明の第2の実施の形態について図4及び図5と共に説明する。図4は本発明になる線状光源の第2の実施の形態の斜視図、図5（A）は図4の断面図を示す。図4に示す線状光源は、透明基板21と、透明基板21上に線状に設けられた複数の発光ダイ

6

オード（LED）26と、透明基板21上にLED26を離間して覆うように設けられた内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段22と、透明基板21上で反射手段22とは反対側の面に取り付けられた屈折手段23とから構成されている。

【0029】図5（A）は図4の線状光源を透明基板21の長手方向に直交する方向に切断したときの断面図で、これらに示されるように、透明基板21上の第1のパッド24にLED26が接続され、更にリード線27により透明基板21上の第2のパッド25に接続されている。パッド24及び25は金属材料で小さく形成してもよいが、透明導電膜で形成してもよい。

【0030】次に、この実施の形態の動作について説明する。LED26から四方に放射された光は、図5

（A）に示すように、内側曲面が反射面に形成されている反射手段22の内側曲面（この断面形状は放物線状である）により反射され、透明基板21を透過して屈折手段23に入射され、ここで屈折されて屈折手段23から一定の距離にある原稿（図示せず）の幅狭い領域に集光照射される。

【0031】ここで、反射手段22はLED26を覆うように配置されているので、LED26が放射する光の殆どすべてを屈折手段23に導くことができる。また、反射手段22の内側曲面の断面の形状は放物線であるので、LED26の一点から四方へ放射された光は、反射手段22により反射されることにより平行光となる。これが透明基板21を透過した後に必要に応じて屈折手段23により集光される。これにより、この実施の形態も従来に比べて厚さ方向の小型化を実現できる。

【0032】なお、本発明の線状光源の第2の実施の形態において、反射手段22の代わりに図5（B）に示すように、LED26を覆う曲面の断面形状が楕円形で、その楕円形の焦点の一つにLED26を配置した集光手段28を設けるようにしてもよい。この場合は、LED26から四方へ放射された光は集光手段28により集光手段28の楕円形断面のもう一方の焦点に集められる。従って、この場合は、上記の楕円形の形状を制御して照射領域を最適化できるので、屈折手段23を不要にできる。従って、図5（B）に示す変形例も従来に比べて厚さ方向の小型化を実現できる。

【0033】なお、本発明は以上の実施の形態や変形例に限定されるものではなく、例えばLED16、26に代えてランプ等の他の点状光源を構成する発光素子も原理的に使用可能である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段により発光素子を覆うことで、反射枠に発光素子を搭載していた従来光源のような、反射枠（反射手段）と発光素子の配置に関する構成上の制限を解消するようにしたため、従来光源

7

に比べて厚さ方向の小型化を実現できる。

【0035】また、本発明によれば、発光素子から直接に屈折手段に入射する光の他に、発光素子を覆うように内側曲面の断面形状が凹面状の反射手段と反射層により多重反射された光も屈折手段に入射するようにした場合、屈折手段に入射する光量を増加することができるため、光の利用効率を従来光源に比し向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の斜視図である。

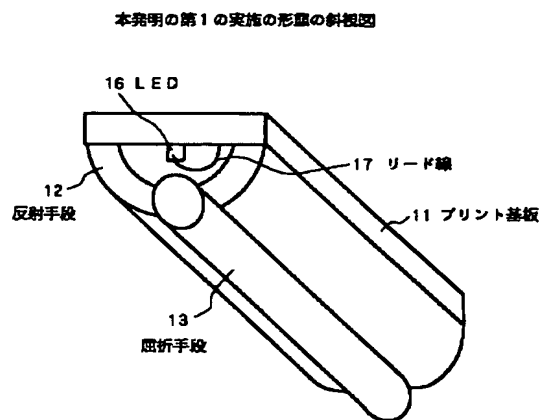
【図2】図1の各部の平面図と断面図である。

【図3】図1の線状光源の性能を従来の光源と対比して示す図である。

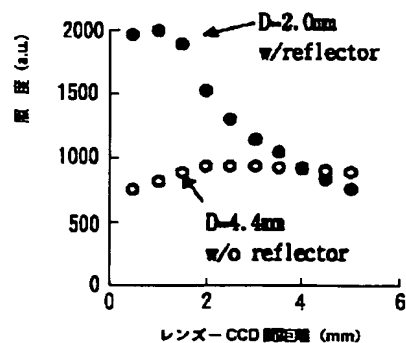
【図4】本発明の第2の実施の形態の斜視図である。

【図5】図4の断面図変形例の断面図である。

【図1】



【図3】



8

【図6】従来の線状光源の一例の外観図である。

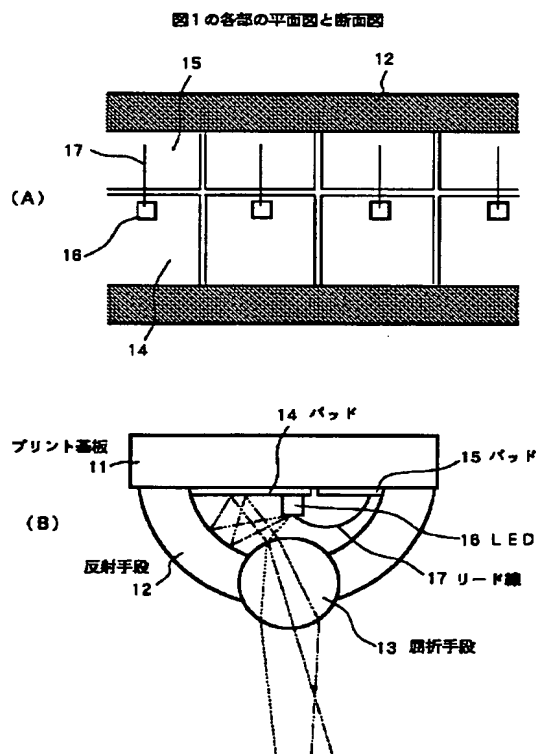
【図7】図6のA-A'線、B-B'線に沿う断面図である。

【図8】従来の線状光源の反射枠の反射面形状の各例を示す図である。

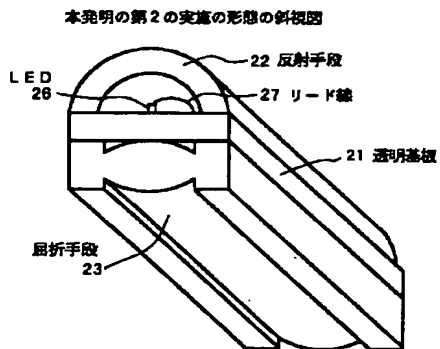
【符号の説明】

- 11 プリント基板
- 12、22 反射手段
- 13、23 屈折手段
- 14、24 第1のパッド
- 15、25 第2のパッド
- 16、26 発光ダイオード (LED)
- 17、27 リード線
- 28 集光手段

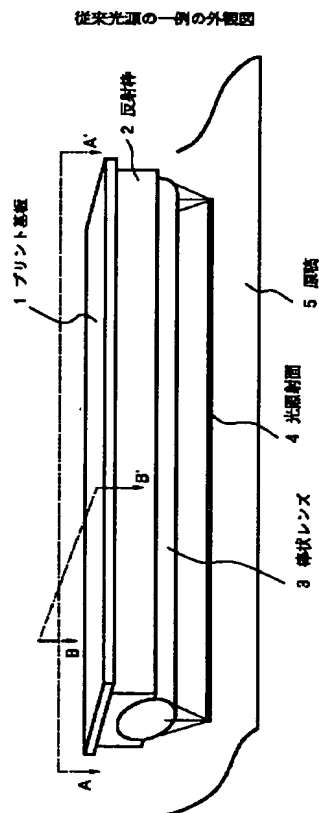
【図2】



【図4】

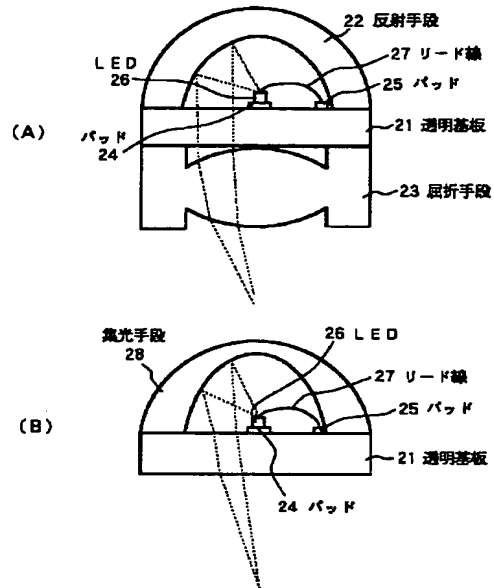


【図6】



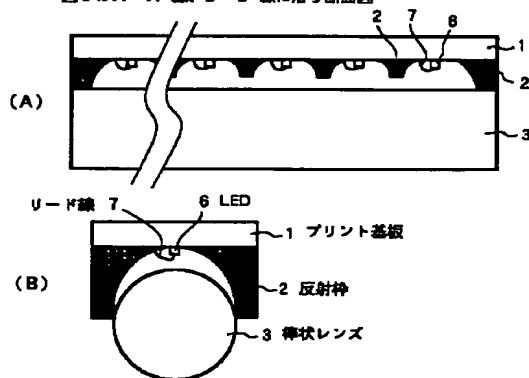
【図5】

図4の断面図と変形例の断面図



【図7】

図6のA-A'線、B-B'線に沿う断面図





【図8】

従来光源の反射体の反射面形状の各例

